ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Spatial Analysis of the Production, Transmission and Distribution of Electric Energy and Its Impact on the Pollution of the Environment of the City of Mosul (Analytical study)

Dr.Nashwan Mahmoud Jassim Al-Zaidi

Ministry of Education / General Directorate of Nineveh Education

Dr.Ahmed Talal Khader Al-Tai

University of Mosul / College of Education for Human Sciences –Department of Geography

* *Corresponding author: E-mail* :اميل الباحث
٠٧٧٠٤١٥٨٣٨٤

***Keywords*:**
Electric power
Environmental Pollution
Mosul city

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 1 Mar. 2020
Accepted 9 Nov 2020
Available online 2 Mar 2021
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

The electrical sector face increase a year after year in Mosul city, which grow the power of city from the electrical sector slowly that not meets the population needs from electrical power. It which the power prepare in Mosul city about 612 megawatt that not enough to cover city needs that 1400 megawatt, but it needs to nesting the efforts made from the ministry of oil and electricity to cover the city needs of electricity. In the other side the electrical power increase the environmental polluting gases like Sox, Nox , Co , H2S and fine particles that had to work more seriously about the electrical power arrived to citizens and work to less the environmental polluting emissions.

© 2021 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.28.2021.6

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit

التحليل المكاني لإنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وأثرها على تلوث بيئة مدينة الموصل (دراسة تحليلية)

م.د. نشوان محمود جاسم الزيدي/ وزارة التربية – المديرية العامة لتربية نينوى

م.د. احمد طلال خضر الطائي /جامعة الموصل – كلية التربية للعلوم الإنسانية – قسم الجغرافيا

الخلاصة:

يواجه قطاع الكهرباء إقبالاً متزايداً عاماً بعد عام في مدينة الموصل كما تنمو طاقة المدينة من القطاع نمواً بطيئاً لا يلبي حاجات السكان من الطاقة الكهربائية ، فقد بلغت كمية الطاقة المجهزة لمدينة الموصل قرابة ٦١٢ ميكاواط وهي لا تكفي لتغطية احتياجات المدينة البالغة ١٤٠٠ ميكاواط ولكنها تحتاج لتظافر

الجهود المبذولة من قبل وزارة النفط ووزارة الكهرباء في سد حاجة المدينة من الكهرباء
من جهة أخرى تزيد إنتاج الطاقة الكهربائية من الغازات الملوثة للبيئة كأكاسيد الكبريت والنتروجين وأول اوكسيد الكربون والهايدروكاربونات والجسيمات الدقيقة، لذا ينبغي العمل بجدية أكبر من اجل ايصال الطاقة الكهربائية إلى المواطن والعمل على تقليل انبعاثات الغازات الملوثة للبيئة.

المقدمة

تعد الطاقة الكهربائية عصب الحياة في الكثير من مدن ودول العالم، إذ أضحت من متطلبات التمدن والتحضر للمدن العصرية لذا لابد من دراستها واعطاء مزيد من الوقت للنهوض بها لكونها المحرك الرئيس للكثير من الصناعات والمنشآت.

تؤدي الطاقة دوراً مهماً وحيوياً في جميع القطاعات الاقتصادية والحضارية وقد ازدادت أهميتها في الوقت الحاضر بحيث أصبحت عصب الحياة ولا يمكن الاستغناء عنها بأي حال من الأحوال وتتوقف عليها أي عملية للتنمية، إذ لا يمكن تنمية أي قطاع من القطاعات الاقتصادية (الصناعة، الزراعة، النقل، السياحة) إلا بتوفر الطاقة الملائمة لهذه القطاعات.

هدف البحث : يهدف البحث إلى دراسة واقع الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل من حيث الإنتاج والنقل والتوزيع فضلاً عن إبراز اهم الملوثات الناجمة عن هذه الصناعة في محاولة لرسم صورة واقعية في مدينة الموصل .

مشكلة البحث: تبرز مشكلة البحث في أن مدينة الموصل تعاني من عجز في منظومتها الكهربائية من خلال الطاقة المنتجة والموزعة.

أهمية البحث: تنبع أهمية البحث كونه من البحوث التطبيقية القليلة التي تناولت موضوعة الطاقة الكهربائية وأثرها على بيئة مدينة الموصل، وأيضاً وفاءاً منا لمدينتنا التي ترعرعنا فيها التي ندين لها بالكثير.

الفروض العلمية : تتحدد الفروض العلمية للبحث في :

- هناك تباين بين مستوى الإنتاج والنقل والتوزيع في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل.
- تتعدد الملوثات الناجمة عن محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل.

المنهج المتبع في البحث : اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي التحليلي، اذ اعتمد على ما يتوفر من بيانات خاصة بالمدينة لتحقيق هدف البحث .

هيكلية البحث : من اجل تحقيق هدف البحث فقد قسم إلى:

أولاً: إنتاج الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .

ثانياً: نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .

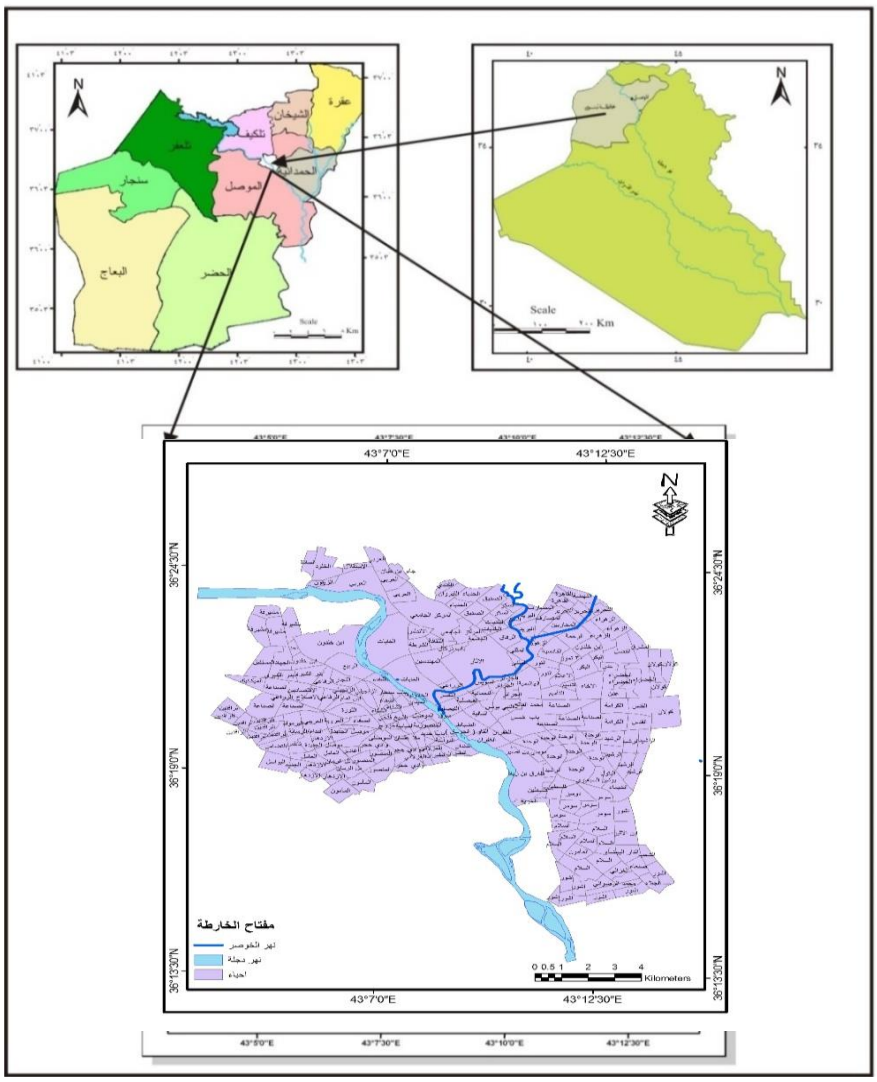
ثالثاً: توزيع الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .

رابعاً: الآثار البيئية الناجمة عن محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل.

وقد اختتم البحث بالاستنتاجات والمقترحات.

الحدود المكانية للبحث: كي يكون البحث موضوعياً فإنه ينبغي تحديده ضمن نطاق محدد. وقد حدد البحث في مدينة الموصل ضمن إطارها الإقليمي (الخارطة ١) .

الخارطة(١) الموقع الجغرافي لمدينة الموصل*



* مديرية بلدية الموصل ، ٢٠١٩.

أولاً : إنتاج الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل :

لا يخفى ان تحسن المستوى المعاشي للمواطن في السنوات الأخيرة دفعه إلى شراء الأجهزة الكهربائية الحديثة (أجهزة التدفئة والتبريد والسخانات الكهربائية) فضلاً عن ارتفاع نسبة البناء وزيادة الأحياء السكنية الجديدة وشحة الوقود المستخدم لأغراض التدفئة والطبخ وكلفته العالية مقارنة بكلفة الكهرباء، فضلاً عن عدم وجود اليات تجبر المواطن على دفع قائمة الكهرباء، هذه العوامل أدت إلى زيادة الطلب على الكهرباء وكثرة التجاوز على شبكة الكهرباء الوطنية كونها طاقة نظيفة ورخيصة. وإننا إذ نقوم بدراسة واقع الكهرباء في مدينة الموصل نتأمل ان يبلغ مستوى تزويد الطاقة الكهربائية لمدينة الموصل والمحافظة عموماً إلى ١٠٠% وهذا يعني رفع مستوى تقديم الخدمة للمواطنين من النسبة الحالية إلى أقصى قدر ممكن، مع العلم ان توليد الكهرباء هي سياسة مركزية تقوم بها وزارة الكهرباء وليست خطة مكانية. ويمكن تقسيم قطاع الطاقة الكهربائية إلى محورين هما:

أ) القطاع الحكومي: ويقسم إلى:

١- **قطاع إنتاج الطاقة الكهربائية:** ويتمثل في المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية / المنطقة الشمالية، وتتكون هذه المديرية من المحطات الآتية:

- **محطة كهرباء الموصل الغازية .**
- **محطة كهرباء شرق الموصل .**
- **محطة كهرباء سد الموصل** . تضم كل محطة عدد من الوحدات الإنتاجية والتي تعمل بعضها مع بعض على رفد المنظومة بالتيار الكهربائي وحسب سعة كل محطة. كما ان نوع الوقود الذي تعمل به الوحدات المنتجة في محطة ما يختلف عن بقية المحطات.(الجدول ١)

الجدول (١) أسماء محطات الطاقة الكهربائية وعدد الوحدات والسعة الكلية وطاقة المحطة ومعدل استهلاك الوقود السنوي لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل ٢٠١٨ *

اسم المحطة	عدد الوحدات	السعة الكلية (ميكاواط)	طاقة المحطة (كيلوواط / ساعة)	استهلاك الوقود السنوي
محطة الموصل الغازية	١٣	٢٧٠	٢٣٦٥٢٠٠	٤٧٣٣٣٧٧٠٠(غاز /م٣)
محطة شرق الموصل	٧	٢٥	٤٨١٨٠٠	٤٦٦٥٥٠٠(لتر /زيت غاز)
المجموع	٢٠	٢٩٥	٢٨٣٧٠٠٠	

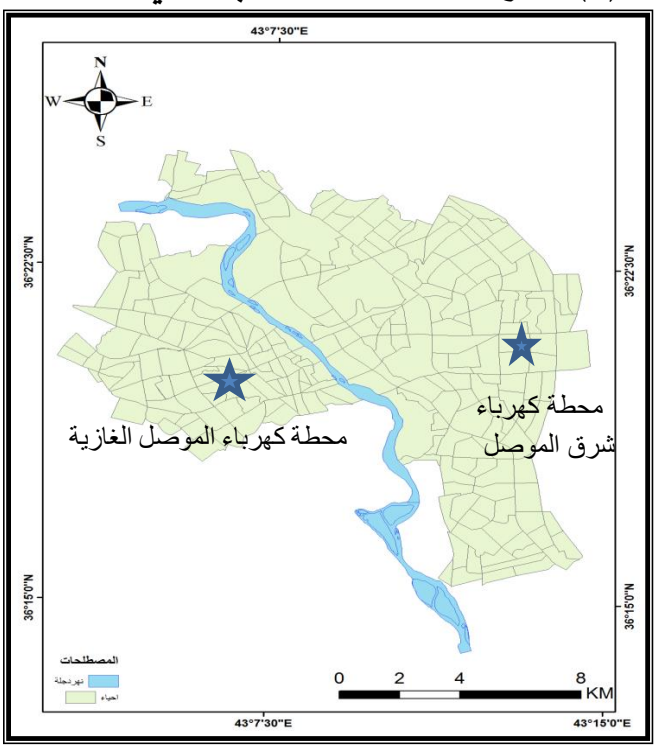
*وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة لشمالية / نينوى، المركز، بيانات غير منشورة، قسم الإحصاء، ٢٠١٩.

وفيما يأتي تفاصيل هذه المحطات :

١- **محطة كهرباء الموصل الغازية :** وتقع في حي المنصور جنوب مدينة الموصل، وقد تم اختيار هذا الموقع بسبب توفر خط الوقود إذ تعمل المحطة بالغاز الطبيعي وقد بلغت الطاقة التصميمية لهذه المحطة لغاية ٢٠١٩ قرابة ٢٣٦٥٢٠٠ كيلوواط / ساعة .

٢- **محطة كهرباء شرق الموصل** : وتقع في الحي الصناعي شرق مدينة الموصل ، وسبب إنشاءها هو توفر شبكة المحطة الثانوية والحاجة الملحة لإنشاء محطة توليد في حينها ، وتعمل المحطة بوقود زيت الغاز وتتكون من ٥ وحدات وبلغت الطاقة التصميمية لهذه المحطة ٤٨١٨٠٠ كيلوواط /ساعة. (الخارطة١).

الخارطة (١) مواقع محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل *



*بالاعتماد على البيانات الواردة في المتن اعلاه وبرنامج ARC –GIS V.9.3

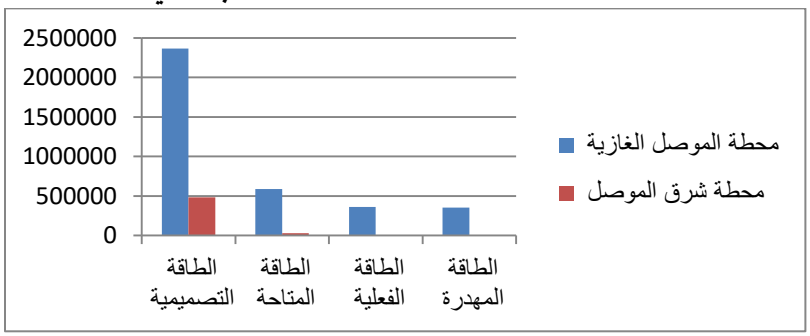
الطاقة المنتجة فعلاً: من خلال واقع إنتاج الطاقة الكهربائية في المدينة نجد ان محطات التوليد لا تعمل بطاقتها التصميمية، إذ نلاحظ ان هناك فرق بين الطاقة التصميمية والمنتجة فعلاً [١] (الجدول٢) والشكل (١) .

الجدول (٢) الطاقة التصميمية والمتاحة والفعلية والمهدرة لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل كيلوواط / ساعة*

اسم المحطة	الطاقة التصميمية	الطاقة المتاحة	الطاقة الفعلية	الطاقة المهدرة
محطة الموصل الغازية	٢٣٦٥٢٠٠	٥٨٩١٦٠	٣٦٣٨٠٦	٣٥٥٢٢٠
محطة شرق الموصل	٤٨١٨٠٠	٢٩٦٦٤	٥٥٥	٧٨٦

- بالاعتماد على : وزارة الكهرباء , المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية , المنطقة الشمالية , نينوى , المركز, بيانات غير منشورة , قسم الإحصاء ٢٠١٩.

الشكل (١) الطاقة التميمية والمتاحة والفعلية والمهدرة لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل كيلوواط / ساعة *



- بالاعتماد على بينات الجدول(٢) .

- **كمية الوقود المستخدم في محطات كهرباء الموصل :**

بغية تامين احتياج المحطات من أنواع الوقود فإن ذلك يتم بالتنسيق مع وزارة النفط بخصوص كميات الوقود المطلوبة لتشغيل الوحدات الجدول (٣) والشكل (٢).

الجدول (٣) كميات الوقود المزودة لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل ٢٠١٨ *

اسم المحطة	كمية الوقود اللازمة
محطة الموصل الغازية	٥٦٣,٦ مليون م٣(غاز طبيعي)
محطة شرق الموصل	٢٢٩١٢ مليون لتر (زيت الغاز)

- وزارة النفط ، المديرية العامة للمنتوجات النفطية , المنطقة الشمالية , بيانات غير منشورة , قسم الإحصاء ٢٠١٩.

ثانياً: – نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل :

تتمثل في المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، وتضم عدداً من المحطات والتي ترتبط مع بعضها بشبكة تمتد داخل المدينة، وتقسم المحطات إلى قسمين تبعاً للفولتية التي يتم تجهيز المحطات بها وهي:

- **محطات الضغط الفائق ٤٠٠ KV:** تعمل هذه المحطة على تحويل الفولتية الواصلة اليها من ٤٠٠KV وتعيد إرسالها بفولتية ١٣٢ KV وبذلك يرتبط معها من جهة شبكة الضغط الفائق ومن جهة ثانية شبكة الضغط العالي، ويوجد في مدينة الموصل محطة واحدة للضغط الفائق وهي (محطة الموصل للضغط الفائق) ترتبط بمحطة الموصل للضغط الفائق خطوط الضغط الفائق القادمة من كركوك ويبلغ طول هذه الخطوط ٦٤٧ كم

تتكون محطة الموصل للضغط الفائق من اربع محولات تبلغ سعة الواحدة منها ٢٥٠ MVA ميكافولت أمبير أي ان السعة الكلية لهذه المحطة هي ١٠٠٠ MVA ويبلغ عدد الخطوط العاملة بها ١٣ من ١٤ خط يرتبط بها [٢] .

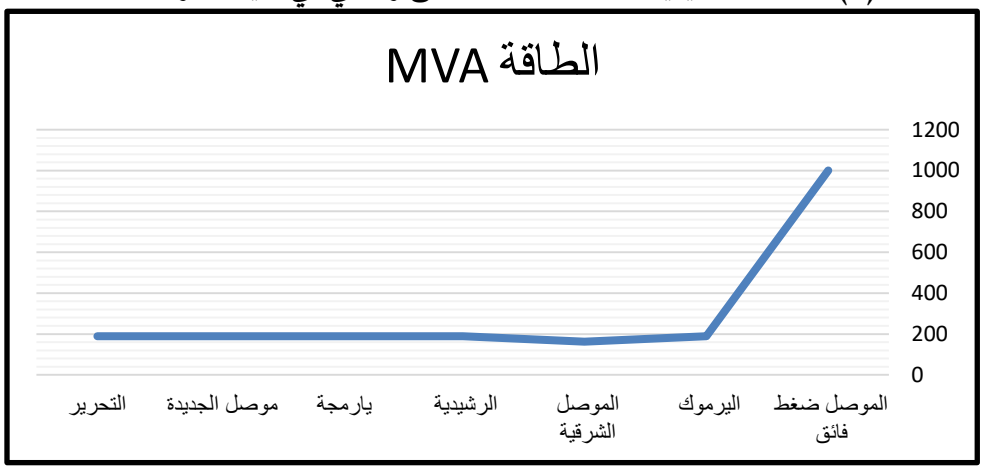
- **محطات الضغط العالي ١٣٢ KV:** وتتوزع على مختلف أرجاء مدينة الموصل وتقوم بتحويل الفولتية من ١٣٢ إلى ٣٣ و١١ KV (الجدول ٤) والشكل (٢) .

الجدول (٤) محطات الضغط الفائق والعالي وطاقتها التصميمية في مدينة الموصل ميكافولت امبير ٢٠١٨*

اسم المحطة	عدد المحولات	الطاقةMVA	عدد الخطوط	العاملة منها
الموصل ضغط فائق	٤	١٠٠٠	١٤	١٣
اليرموك	٣	١٨٩	٣	٣
الموصل الشرقية	٣	١٦٣	٤	٣
الرشيدية	٣	١٨٩	٦	٣
يارمجة	٣	١٨٩	٥	٣
موصل الجديدة	٣	١٨٩	٥	٣
التحرير	٣	١٨٩	٣	٢
المجموع	٢٢	٢١٠٨	٤٠	٣٠

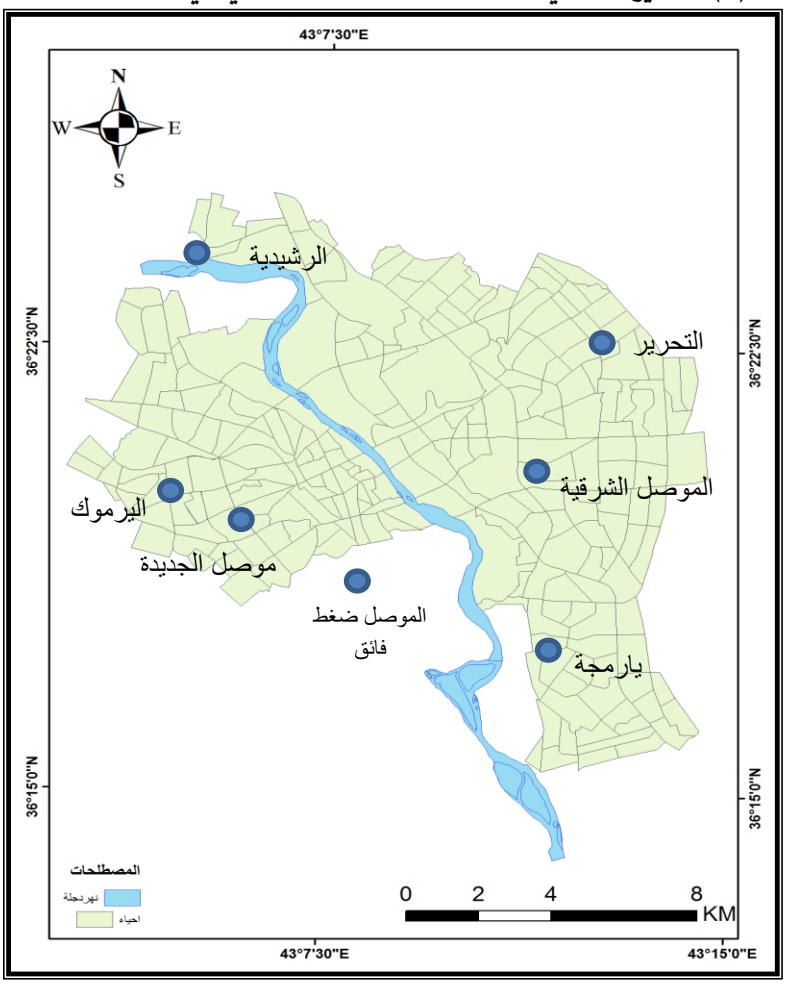
*وزارة الكهرباء، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، كراس خاص بالوزارة عن الإنتاج والنقل والتوزيع ٢٠١٩ ص ٤٢.

الشكل (٢) الطاقة التصميمية لمحطات الضغط الفائق والعالي في مدينة الموصل MVA*



* بالاعتماد على الجدول ٤.

الخارطة (٢) التوزيع المكاني لمحطات الضغط الفائق والعالي في مدينة الموصل ٢٠١٩



- بالاعتماد على بيانات الجدول السابق .

ثالثاً : – توزيع الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل :

تتمثل بالمديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى / قرب مبنى محافظة نينوى. وتضم نوعين من شبكات التوزيع وكذلك نوعين من المحولات الكهربائية / القسم الأول خاص بالجهد ٣٣ KV والثاني خاص بالجهد ١١ KV فضلاً عن أنواع من المغذيات وشبكات التوزيع على المشتركين إذ يقع على عاتق دوائر التوزيع إيصال الطاقة الكهربائية من خطوط النقل للضغط العالي والفائق إلى المستهلك والذي يكون بضغط ٢٢٠ – ٤٠٠ فولت [٣] ويشمل على عدد من المؤشرات .

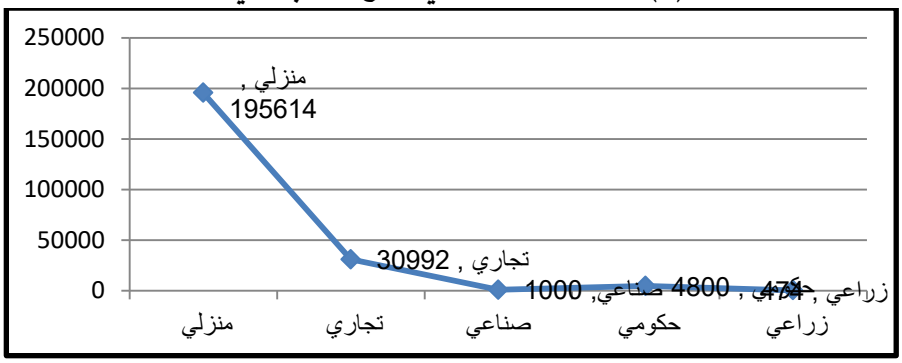
أ) **مؤشر أعداد المشتركين** : يتمثل بأعداد المشتركين حسب نوع الاشتراك إذ نلاحظ ان أعداد المشتركين في الاشتراك المنزلي بلغ ١٩٥٦١٤ مشترك والتجاري بلغ ٣٠٩٩٢ والصناعي ١٠٠٠ مشترك والحكومي ٤٨٠٠ مشترك والزراعي ٤٧٤ مشترك داخل مدينة الموصل وبمجموع بلغ ٢٣٧١٨٠ مشترك.(الجدول ٥) .

الجدول (٥) أعداد المشتركين في قطاع الكهرباء في مدينة الموصل ٢٠١٨ *

نوع الاشتراك	عدد المشتركين
منزلي	١٩٥٦١٤
تجاري	٣٠٩٩٢
صناعي	١٠٠٠
حكومي	٤٨٠٠
زراعي	٤٧٤
المجموع	٢٣٧١٨٠

- وزارة الكهرباء، المديرية العامة لتوزيع الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، نينوى، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

الشكل (٣) أعداد المشتركين في قطاع الكهرباء في مدينة الموصل ٢٠١٨ *



*بالاعتماد على بيانات جدول ٥.

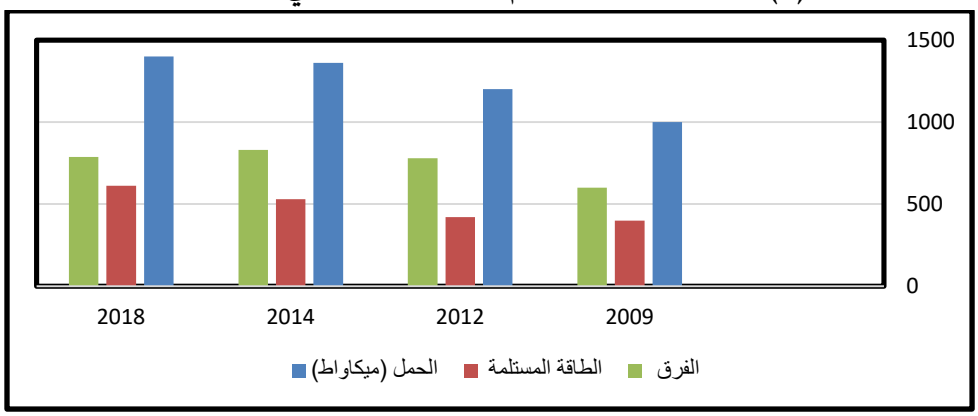
ب) توقعات الأحمال المستقبلية للنمو الأوطأ والأعلى في مدينة الموصل: بغية تقدير الاحتياج من الطاقة للسنوات اللاحقة فان ذلك يتم من خلال دراسة أحمال المدينة للسنوات السابقة (الجدول ٦) الشكل (٤) .

الجدول (٦) الأحمال لمسجلة للمدة ٢٠٠٩ –٢٠١٨ في مدينة الموصل *

السنة	الحمل (ميكاواط)	الطاقة المستلمة	الفرق
٢٠٠٩	١٠٠٠	٤٠٠	٦٠٠
٢٠١٢	١٢٠٠	٤٢٠	٧٨٠
٢٠١٤	١٣٦٠	٥٣٠	٨٣٠
٢٠١٨	١٤٠٠	٦١٢	٧٨٨

- وزارة الكهرباء , المديرية العامة لتوزيع الطاقة الكهربائية , المنطقة الشمالية, نينوى , قسم الإحصاء , بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

الشكل (٤) الأحمال المسجلة للأعوام ٢٠٠٩ –٢٠١٨ في مدينة الموصل *



- بالاعتماد على بيانات الجدول السابق.

من الجدول (٦) نلاحظ بان الطلب على الطاقة تزايد بكميات أكبر من الطاقة المستلمة، إذ لم يصاحبها نفس النسبة من الزيادة في الطاقة المستلمة بل على العكس نلاحظ هناك عجز حاصل في الايفاء بمتطلبات المدينة من الطاقة الكهربائية مما يزيد العبء البيئي على المدينة من خلال الاعتماد على المولدات الأهلية والمنزلية لتغطية النقص الحاصل للحصول على مصادر الطاقة الكهربائية خلال الفصول السنة.

يلاحظ أيضاً تغير الأحمال مع تغير درجة الحرارة إذ نلاحظ ان الحمل الأقصى المسجل في المدينة يقع في أشهر الشتاء والشهور الباردة من ١١ لغاية شهر ٣ وهذا يعني طاقة قصوى لمدة ٥ أشهر. أما اقل الأحمال فتم تسجيله في شهر تشرين الأول ١٠ والذي يمثل اعتدال المناخ .

ب) القطاع الخاص :

يتمثل بمولدات الكهرباء الأهلية التي باتت منتشرة في عموم مدينة الموصل والبالغ عددها ١٢٨٨ مولدة عاملة [٤] (الجدول ٨) بغية محاولة سد النقص في كمية الطاقة الكهربائية المجهزة من قبل القطاع الحكومي وتقوم شركة توزيع المنتوجات النفطية بتزويد هذه المولدات بالوقود اعتماداً على سعة المولدة مقاسة بالـ KV . إذ بلغت سعة المولدات الأهلية في مدينة الموصل ٣١١٠١٢ KVA وبلغ عدد المشتركين ٣١١٠١٢ مشترك فيما بلغت كمية الوقود المجهزة ١٠٠٤١٩٥٠ لتر من زيت الغاز (الجدول ٧) .

الجدول (٧) المولدات الأهلية في مدينة الموصل حسب السعة وعدد مشتركيها وكمية الوقود ٢٠١٨

اسم المنطقة	عدد المولدات	سعة المولدات KVA	عدد المشتركين	كمية الوقود /لتر
الموصل	١٢٨٨	٣١١٠١٢	٣١١٠١٢	١٠٠٤١٩٥٠

- بالاعتماد على: وزارة النفط، دائرة توزيع المنتوجات النفطية، الشمالية، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

وعلى هذا فان هذه الأرقام يجب الانتباه اليها لكون الطاقة المولدة من هذه المولدات هي طاقة غير نظيفة وكذلك تكلف المواطن الكثير من المبالغ شهرياً لسد جزء من احتياجه اليومي من الكهرباء.

الجدول (٨) أعداد المولدات وأعداد السكان لكل حي في مدينة الموصل ٢٠١٨*

المنطقة	أعداد المولدات	عدد السكان	معدل استهلاك الوقود ٦٠٠٠ لتر لكل مولدة	متوسط المستفيدين /مولدة
المأمون	7	22364	42000	3179.8
تل الرمان	16	6260	96000	391.2
وادي حجر	19	22995	114000	1157.6
المحطة	29	3420	174000	117.9
باب البيض	7	2980	42000	425.7
العكيدات	٧	42000	42000	1247.1
الغزلاني	4	3750	24000	937.5
الطيران	7	3940	42000	562.8
الفاروق	15	-	90000	
باب الطوب	8	6950	48000	868.7
الدندان	7	1650	42000	235.7
الكورنيش	5	3110	30000	622
المكاوي	6	7620	36000	1270
الميدان	6	8210	36000	1368.3
السرجخانة	14	7520	84000	537.1
الزنجيلي	14	13820	84000	1259.2
الشفاء	15	9240	90000	1005.3
باب الجديد	6	4750	36000	791.1
النبي شيت	9	2540	54000	82.2
الدواسة	12	3180	72000	265
الجوسق	8	650	48000	81.2
بلدية الموصل	4	-	24000	
النفط	5	2410	30000	482
باب السراي	6	156	36000	26
وادي العين	6	-	36000	
اليرموك	15	7460	90000	497.3
النهروان	18	29170	108000	1675
المنصور	17	15985	102000	940.2
الصمود	2	3780	12000	1890
مدينة الطب	2	-	12000	
الشيخ فتحي	4	11950	24000	2987.5
الخاتونية	4	6650	24000	1662.5
المشاهدة	6	-	36000	
باب سنجار	6	4720	36000	786.6
ابي تمام	6	11650	36000	1941.6
العلاليف	3	9950	18000	3316.6
الرفاعي	16	10993	96000	687.1
العربي	4	11780	24000	2945
الربيع	3	1950	18000	650
النجار	11	7950	66000	722.7
الاقتصاديين	9	11080	54000	1231.1
الإصلاح الزراعي	12	19070	72000	1589.1
الثورة	8	7990	48000	998.7
العروبة	6	9950	36000	1658.3
الصناعة القديمة	17	-	102000	
الموصل الجديدة	33	18030	198000	546.3
الرسالة	13	3780	78000	290.7
نابلس	5	7200	30000	144.4
العبور	2	-	12000	
العامل	10	24150	60000	2415
البواسل	4	5835	24000	1458.7
التضامن	4	5455	24000	1363.7
الميكانيك	3	2280	18000	760

الجهاد	5	6770	30000	1354
الازدهار الجديد	2	2310	12000	1155
المستقبل	2	2200	12000	1100
١٧تموز	14	20284	84000	1448.8
٣٠تموز	10	2630	60000	263
النداء	3	3780	18000	1260
المغرب	8	11780	48000	1472.5
بدر الكبرى	3	12580	18000	4193.3
خزرج	4	4220	24000	1055
النبي جرجيس	5	7620	30000	1524
الشيخ فتحي	4	11950	24000	2987.5
الصناعة	3	75	18000	25
قضيب البان	2	1020	12000	510
سوق الموصل	2	165	12000	82.5
شيخ ابو العلا	3	1720	18000	573.3
المنصورية	4	6950	24000	1737.5
المياسة	4	7520	24000	1880
أغادير	2	2410	12000	1205
الصفاء	3	4280	18000	1426.6
الرحمن	5	24150	30000	4830
عثمان الموصلي	3	3420	18000	1140
الازدهار (رجم حديد)	6	16070	36000	2678.3
الهرمات	5	-	30000	
مشيرفة	3	24070	18000	8023.3
مجموع الجانب الأيمن	590	472657	3635084	801.1
العربي	10	12795	60000	1279.5
جابر بن حيان	2	350	12000	175
الكندي	7	1190	42000	170
القيروان	4	2630	24000	657.5
الحدباء	7	8570	42000	1224.2
الصديق	9	12570	54000	1396.6
السكر	9	12350	54000	1372.2
البلديات	7	8210	42000	1172.8
الجامعة	8	1150	48000	143.7
الأندلس	5	3650	30000	730
الثقافة	8	3150	48000	393.7
المهندسين	5	6260	30000	1252
الزراعي	4	3650	24000	912.5
النصر	12	1250	72000	104.1
السويس	8	6650	48000	831.2
الفيصلية	13	3550	78000	273
الضباط	7	3120	42000	445.7
المالية	8	3100	48000	387.5
النعمانية	12	14950	72000	1245.8
الجزائر	16	28840	96000	1490
النبي يونس	14	12667	84000	904.7
البريد	9	10460	54000	1162.2
الزهور	14	5270	84000	376.4
المصارف	9	11903	54000	1322.5
القاهرة	19	12599	114000	663.1
المحاربين	8	9620	48000	1202.5
التحرير	14	18897	84000	1349.7
الصناعة	9	897	54000	23.3
النهضة	7	8520	42000	1217.1
محمد الفاتح	8	11540	48000	1442.5
التأميم	15	16360	90000	1090.6
النور	12	9691	72000	807.5

الإعلام	9	9835	54000	1092.7
القادسية	9	9120	54000	1013.3
الرحمة	7	10102	42000	1443.1
البكر	17	19032	102000	1119.5
الزهراء	16	24193	96000	1512
الإخاء	12	5202	72000	433.5
عدن	11	14880	66000	1352.7
الخضراء	12	14930	72000	1244.1
الكرامة	18	26093	108000	1449.6
الوحدة	11	31366	66000	2851.4
موسى بن نصير(البعث)	5	180	30000	36
الرشيد	7	11278	42000	1611.1
البتول	3	673	18000	224.3
يونس السبعاوي	9	2100	54000	233.3
فلسطين	8	13532	48000	1691.5
الحرية	6	3445	36000	574.1
الميثاق	9	-	54000	
سومر	13	25864	78000	1989.5
الشيماء	5	5686	30000	1137.2
دوميز	9	5842	54000	649.1
الانتصار	14	33335	84000	2381
السلام	8	22996	48000	2874.5
القدس	10	25508	60000	2550
المشراق	9	9795	54000	1088.3
الشرطة	8	3190	48000	398.7
المثنى	9	4950	54000	1285.5
باب شمس	7	845	42000	120.7
محمد الرضواني	4	4600	24000	1150
الجلاء	2	3415	12000	1707.5
محمد العبيدي	2	3190	12000	1595
اشور	24	40370	144000	1682
الغفران	9	2900	54000	362.2
الغزالي	2	2700	12000	1350
صنعاء	5	6160	30000	1232
باب نركال	5	1150	30000	230
الهاشمية	1	640	6000	640
الزيتون	3	2870	18000	956.6
السادة	3	2145	18000	715
الفضل (الأربجية)	3	4410	18000	2205
حسين الجليلي	2	3770	12000	1885
الشعب	4	5560	24000	1390
العدل	13	24193	78000	1861
الأفراح	9	11215	54000	1246.1
البركة	7	9120	42000	1302.8
الفارابي	3	4970	18000	1656.6
كولان (كوكجلي)	15	26830	90000	1788.6
التأميم	12	16306	72000	1358.8
الخلود	3	5330	18000	1776.6
الاستقلال	2	3205	12000	1602.5
التراث	1	650	6000	650
الدار البيضاء	2	3780	12000	1890
مجموع الجانب الأيسر	698	716582	4176000	1026

مجموع المولدات	1286		مجموع استهلاك المدينة/ شهر	
عدد الأحياء السكنية	160		7811084	
عدد أحياء الجانب الأيمن	77		مجموع استهلاك المدينة/ سنة	

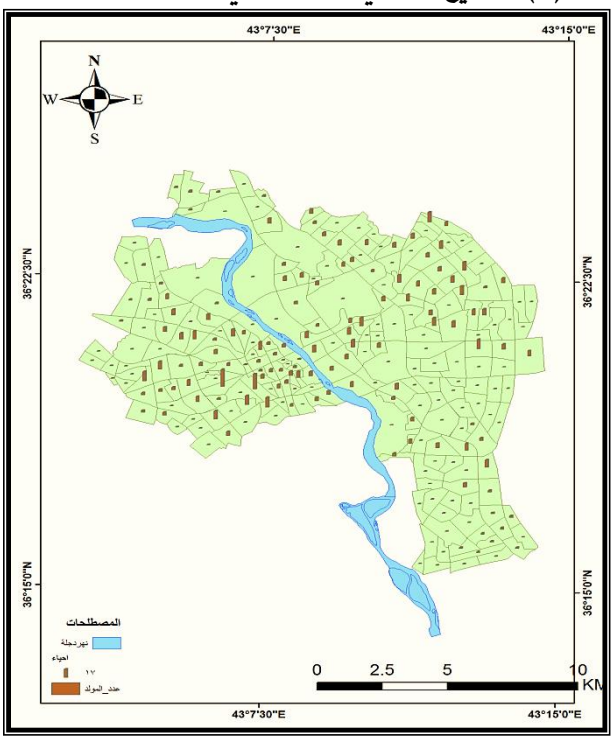
مجموع أحياء الجانب الأيسر	83		93733008	
مجموع أعداد السكان		1189239		982.9

* الشركة العامة لتوزيع المنتجات النفطية / فرع الموصل / لجنة المولدات / شعبة الحاسبة ٢٠١٨

* وزارة التخطيط، مديرية إحصاء نينوى، شعبة الإحصاءات، الحاسبة، ٢٠١٨.

* وزارة التربية، مديرية تربية نينوى، شعبة التعليم المستمر، وحدة الحاسبة، بيانات غير منشورة. ٢٠١٨

الخارطة (٣) التوزيع المكاني للمولدات في مدينة الموصل ٢٠١٨ *



* بالاعتماد على برنامج ARC –GIS .V .9

رابعاً: الآثار البيئية الناجمة عن التلوث بمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل :

لعل اهم مصدر من مصادر التلوث في محطات الطاقة الكهربائية يكمن في عملية حرق الوقود داخل الأفران فينتج عن حرق الزيوت ملوثات متعددة وهي اكاسيد النتروجين واكاسيد الكبريت والمواد الصلبة الدقيقة وأول أو كسيد الكربون والمواد غير المحترقة وفي حالة عدم الاحتراق التام .

وتسهم المحطات الكهربائية في تلويث بيئة المدينة اذ تسهم الطاقة الكهربائية بـ ١٤% من مصادر التلوث الهوائي داخل المدن , والى جانب انبعاث الملوثات في الأفران والمداخن فقد تصدر بعض الملوثات من الوحدات الأخرى كالغلايات البخارية ومولدات الكهرباء ووحدات التبريد او أثناء نقل الوقود داخل المحطة الا ان هذه الكميات لا تقارن مع ما تقذفه مداخن الاحتراق إلى الهواء الجوي[٥] . ان هذه الملوثات الصادرة إلى الهواء الجوي إلى جانب ضررها الصحي على الإنسان والبيئة من حيث تركيبها ونوعيتها فإنها تسهم برفع درجة حرارة الهواء المحيط مساهمة كبيرة نظراً لارتفاع درجة الحرارة , فقد وجد ان المنطقة التي تحوي على محطة توليد كهرباء تزيد فيها درجة الحرارة ما يعادل ٢° م عن المناطق البعيدة عن المدينة كما ان

بخار الماء المتصاعد من وحدات التبريد قد يسبب في تكثيف الملوثات الأخرى الموجودة في الهواء الجوي ونزولها إلى سطح الأرض أو قريبة منه أو سقوطها على شكل قطرات من الماء يصاحب عملية التبريد أيضاً استخدام كميات كبيرة من الهواء التي قد تتشبع ببخار الماء وتسبب تكوين الرذاذ أو السحب الملوثة [٦]. ويعتمد معدل انبعاث الملوثات من محطات القوى الكهربائية على نوعية الوقود المستخدم وآلات إنتاج الطاقة الأخرى.

أ) الملوثات الناجمة عن محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل :

١- **اكاسيد الكبريت :** تتناسب كمية اكاسيد الكبريت المنبعثة من مداخن الاحتراق مع نسبة وجود الكبريت في الوقود المحترق وفي حالة استخدام الغاز الطبيعي فإن كمية اكاسيد الكبريت الصادرة تكون ضئيلة نظراً لقلة وجودها في الغاز الطبيعي , تبلغ كمية الانبعاث من أكاسيد الكبريت ٢٠٠٠ مكغم / م^{٣} [٧] وهي اعلى من الحدود المسموح بها عالميا والبالغة ٨٠ مكغم / م^{٣} (الجدول ٧)

الجدول (٧) كميات الانبعاث للملوثات من محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل مكغم /م٣*

الملوث	كمية الانبعاث مكغم /م٣	الحدود المسموح بها
اكاسيد الكبريت	٢٠٠٠	٨٠
اكاسيد النتروجين	٣٠٠-١٤٠٠	٧٠٠
أول اوكسيد الكربون	٤٠	١٠٠
المواد الهايدروكاربونية	٠,٠٠٢ -٠,٠٠٩	١٦٠
الجسيمات الدقيقة	٣٢	٩

- وزارة الكهرباء , المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى , المركز , مركز الحاسبة , بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

ويتحول الكبريت عند احتراقه مع الوقود إلى ثاني اوكسيد الكبريت بنسبة ٩٨% وقرابة ٢% عبارة عن ثالث اوكسيد الكبريت. ولغاز ثاني اوكسيد الكبريت ضرر كبير على الصحة فهي متعلقة بتهيج الجهاز التنفسي والذين يعانون من أزمات تنفسية أو اضطرابات في القلب وكذلك الأشخاص المسنين والأطفال هم أكثر الناس تأثيراً بهذا الغاز [٨]

٢- **اكاسيد النتروجين :** وتتكون نتيجة اكسده النتروجين الموجود في الهواء الداخل للاحتراق عند درجات الحرارة العالية أو بأكسدة النتروجين الموجود في الوقود . ان معدل تركيز اكاسيد النتروجين المنبعثة من محطة طاقة كهربائية تعمل بالغاز الطبيعي يتراوح بين ٣٠٠- ١٤٠٠ مكغم /م^{٣} من مجموع الغازات المنبعثة , وفي المحطات التي تعمل بزيت الوقود يكون تركيز هذا الغاز قرابة ٢٠٠ مكغم / م^{٣} [٩] وتبلغ كمية الانبعاث من هذا الغاز في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل قرابة ٧٠٠ مكغم /م^{٣}[١٠] .

وهي ضمن الحدود المسموح بها عالمياً والتي من خلالها سوف تزداد حدة هذه الملوثات . وعلاقتها بالكائنات الحية .

وعلى الرغم من ان غاز اكاسيد النتروجين ليس لها ضرر ملحوظ على صحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى ولا يعد ملوثاً بالمفهوم العام إلا ان له تأثير سلبي على البيئة .

٣- **أول اوكسيد الكربون** : ويتكون عند درجات الحرارة العالية نتيجة الاحتراق الوقود وتتسبب وسائط النقل في إصدار نسبة كبيرة منه تصل إلى ٩٠% من كميات الغاز الموجودة في الهواء الجوي . كما ان محطات الطاقة الكهربائية العاملة بالغاز الطبيعي لا يصدر عنها إلا نسبة ضئيلة من هذا الغاز بينما يخرج إلى الهواء الجوي ٤٠ مكغم /م^{٣} وتبلغ كمية الملوثات في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل إلى ٠,٠٤ مكغم /م^{٣}وهي اقل من الحدود المسموح بها عالمياً والبالغة ١٠٠ مكغم /م^{٣}[١١]والسبب الرئيس لانخفاض كميات هذا الملوث ترجع الى استخدام هذه المحطات لأفران الاحتراق كمية من الهواء الجوي اكثر من الكمية اللازمة لإتمام الاحتراق فيتأكسد بذلك مكوناً غاز ثاني اوكسيد الكربون و يعد غاز أول اوكسيد الكربون من الغازات الضارة والسامة لتأثيره على صحة الإنسان إذ تسبب نقصاً في كمية الاوكسجين الموجود في جسم الإنسان بتفاعله مع الهيموغلوبين الحامل للأوكسجين[١٢].

٤- **الهايدروكاربونات** : تنبعث المواد المختلفة نتيجة الاحتراق للوقود وتعتمد على كمية الهواء ومدى زيادتها عن الكمية اللازمة للاحتراق , ويقدر معدل انبعاث هذا المركب من حرق الغاز الطبيعي في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل إلى ٠,٠٠٢ مكغم /م^{٣} و٠,٠٠٩مكغم /م^{٣} بالمحطات العاملة بزيت الوقود . ان المصدر الأساس لانبعاث الهايدروكاربونات إلى الهواء الجوي هو الاحتراق . وهي لاتعد مواد خطرة بحد ذاتها ولكن تظهر خطورتها عندما تتفاعل مع ملوثات أخرى بوجود ضوء الشمس [١٤].

٥- **الجسيمات الدقيقة : (المواد الصلبة)** :وتبلغ كمية الملوثات من هذه المواد قرابة ٣٢ مكغم /م^{٣} في مدينة الموصل في محطات الطاقة وهي اعلى من المعدل المسموح به عالميا والبالغ ٩ مكغم /م^{٣}[١٥] ، إذ تكثر الجسيمات ذات الحجوم ٠,١ –١٠ مايكرو متر في الهواء الجوي إلا ان الجسيمات التي تكون أدق من هذه تسلك سلوك جزيئات الهواء وجسيمات الأكبر حجماً يسهل ترسبها على سطح الأرض والأخطر هي الجسيمات الأقل من ١ مايكرومتر، لان الإنسان يتنفسها بسهولة [١٦].

<u>الإستنتاجات</u>

١- يوجد في مدينة الموصل محطتان رئيستان لإنتاج الطاقة الكهربائية وهي محطة الموصل الغازية في حي المنصور ومحطة شرق الموصل في منطقة صناعة الكرامة .

٢- بلغ عدد الوحدات المنتجة للطاقة في محطات الموصل ٢٠ وحدة تتراوح سعتها الكلية من ٢٠ ميكاواط إلى ٢٧٠ ميكاواط . كما في المحطة الغازية وبما مجموعه ٢٩٥ ميكاواط .

٣- بلغ مجموع الطاقة للمحطات ٢٨٣٧٠٠٠ ميكاواط / ساعة تراوحت بين ٢٣٦٥٢٠٠ للمحطة الغازية و٤٨١٨٠٠ لمحطة شرق الموصل

٤- وصل استهلاك الوقود في محطات الموصل إلى ٤٧٣٣٣٧٧٠٠ م٣ من الغاز الطبيعي بالنسبة للمحطة الغازية و٤٦٦٥٥٠٠ لتر من زيت الغاز بالنسبة لمحطة شرق الموصل .

٥- ان محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل لا تعمل بكامل طاقتها التصميمية إذ ان هناك فرق بين الطاقة المنتجة والتصميمية والفعلية والمتاحة .

٦- بلغ الاحتياج من الوقود ٥٦٣,٣ مليون م٣ من الغاز الطبيعي لمحطة الموصل الغازية مقابل ٢٢٩١٢ مليون لتر من زيت الغاز لمحطة شرق الموصل .

٧- توجد في مدينة الموصل محطة واحدة للضغط الفائق KV٤٠٠ مقابل ٦ محطات للضغط العالي KV١٣٢ توزعت على أحياء ومناطق الموصل وتتكون من مجموعة من المحولات عددها ٤ للضغط الفائق سعة الواحدة منها ٢٥٠ ميكا فولت / أمبير أي ان الطاقة الكلية لها ١٠٠٠ ميكا فولت / امبير، بينما بلغ عدد المحولات للضغط العالي ١٨ محولة بينما بلغ عدد الخطوط ٤٠ خط كانت العاملة منها ٣٠ خط .

٨- بلغ عدد المشتركين في الاشتراك المنزلي بلغ ١٩٥٦١٤ مشترك والتجاري بلغ ٣٠٩٩٢ والصناعي ١٠٠٠ مشترك والحكومي ٤٨٠٠ مشترك والزراعي ٤٧٤ مشترك داخل مدينة الموصل.

٩- تشير توقعات الأحمال إلى ان مدينة الموصل سوف تحتاج إلى أكثر من ١٨٠٠ ميكاواط لسد النقص الحاصل في شبكتها الكهربائية، إذ بلغت كمية الطاقة لمدينة الموصل ١٤٠٠ ميكاواط سنة ٢٠١٨ بينما كانت الطاقة المستلمة من المحطات ٦١٤ ميكاواط وبفرق ٧٨٨ ميكاواط.

١٠- تسهم الطاقة الكهربائية بتلويث ١٤% من بيئة المدينة وهذا ناجم عن حرق انبعاث الملوثات داخل الأفران والمحارق .

١١- تنبعث من المحطات الكهربائية العديد من الملوثات في مدينة الموصل أهمها اكاسيد الكبريت ٢٠٠٠ مكغم /م٣واكاسيد النتروجين ٣٠٠-١٤٠٠ مكغم /م٣ ، أول اوكسيد الكربون ٤٠ مكغم /م٣ , الهيدروكربونات ٠,٠٠٢ مكغم /م٣ والجسيمات ٣٢ مكغم /م٣ .

المقترحات

١- التنسيق مع وزارة النفط لمواكبة المشاريع الجديدة في مدينة الموصل في قطاع الكهرباء وذلك بتامين الوقود اللازم بأنواعه .

٢- التعاون من قبل الجهات الإدارية لاستملاك الأراضي المطلوبة لإقامة مشاريع كهربائية مقترحة في المدينة .

٣- العمل على تبديل أو تصليح المحولات والوحدات لتحل محل الوحدات القديمة .

٤- ضرورة فتح باب الاستثمار في الطاقة الكهربائية في المدينة وعدم اقتصار الاستثمار في الإنتاج فقط

٥- اللجوء إلى مصادر الطاقة البديلة وجديدة لتعويض النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية كاستخدام الخلايا الشمسية وحث المواطنين على استخدام السخانات العاملة بالطاقة الشمسية.

الهوامش

(١) وزارة التخطيط ، مديرية إحصاء نينوى , خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى ٢٠١٠-٢٠٢٠, ج٣ قطاع الكهرباء , بيانات غير منشورة , ٢٠١٢ ص ٢.

(٢) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية , المنطقة الشمالية , كراس خاص بالوزارة عن الإنتاج والنقل والتوزيع، ٢٠١٩ ،ص ٣٩.

(٣) وزارة التخطيط ، مديرية إحصاء نينوى , خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى ٢٠١٠-٢٠٢٠, المصدر السابق, ص ٧.

(٤) نشوان محمود جاسم الزيدي , تحليل التباين المكاني لمشكلة التلوث البيئي في مدينة الموصل , اطروحة دكتوراه ، منشورة , كلية التربية للعلوم الإنسانية , جامعة الموصل، ٢٠١٧ .

(٥) ابراهيم صالح المعتاز ، محطات القوى الكهربائية والبيئة , نشرة قضايا بيئية ، جمعية حماية البيئة الكويتية , الكويت , العدد ,٢٩ سنة ١٩٨٧, ص, ص ١٣-١٤.

(٦) المصدر نفسه ، ص ١٥.

(٧) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى , المركز , مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩.

(٨) عبد الهادي يحيى الصايغ واروى شاذل طاقة، التلوث البيئي، الدار الجامعية للنشر والتوزيع ، جامعة الموصل، ٢٠٠٢ ،ص ٨٣.

(٩) ابراهيم صالح المعتاز ، محطات القوى الكهربائية والبيئة, ص ٢١.

(١٠) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى , المركز , مركز الحاسبة , بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

(١١) المصدر نفسه .

(١٢) محمد السيد ارناؤوط , الإنسان وتلوث البيئة , الدار المصرية اللبنانية للنشر , القاهرة ,ط٦, سنة ٢٠٠٦ ص ٦١.

(١٣) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى , المركز , مركز الحاسبة , بيانات غير منشورة ٢٠١٩.

(١٤) عبد الهادي يحيى الصايغ واروى شاذل طاقة. مصدر سابق ص ٨٥.

(١٥) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى , المركز , مركز الحاسبة , بيانات غير منشورة ٢٠١٢.

(١٦) ابراهيم صالح المعتاز ، مصدر سابق , ٢٥.

References

(1) Ministry of Planning, Nineveh Statistics Directorate, Nineveh Governorate Spatial Development Plan 2010-2020, Part 3 Electricity Sector, unpublished data, 2012 .

(2) The Ministry of Electricity, General Directorate of Electric Power Transmission, Northern Region, Ministry's brochure on production, transmission and distribution 2019.

(3) Nashwan Mahmoud Jassim Al-Zaidi, Spatial analysis of the problem of environmental pollution in the city of Mosul, PhD thesis, published, College of Education for Human Sciences, University of Mosul, 2017.

(4) Ibrahim Saleh Al-Mutaz, Electrical Power Stations and the Environment, Bulletin of Environmental Issues, Kuwait Environmental Protection Society, Kuwait, Issue 29, 1987.

(5) The Ministry of Electricity, General Directorate of Nineveh Electricity Distribution, the Center, Al Hasaba Center, unpublished data 2019.

(6) Abd Al-Hadi Yahya Al-Sayegh and Arwa Shazel Taqah, Environmental Pollution, University Publishing and Distribution House, University of Mosul 2002.

(7) The Ministry of Electricity, General Directorate of Nineveh Electricity Distribution, the Center, Al Hasaba Center, unpublished data 2019.

(8) Muhammad Al-Sayed Arnawut, Human and Environmental Pollution, Egyptian Lebanese Publishing House, Cairo, 6th Edition, 2006.

(9) The Ministry of Electricity, General Directorate of Nineveh Electricity Distribution, the Center, Al Hasaba Center, unpublished data 2019.

(10) The Ministry of Electricity, General Directorate of Nineveh Electricity Distribution, the Center, Al Hasaba Center, unpublished data 2012.