



ISSN: 1817-6798 (Print)

Journal of Tikrit University for Humanities

available online at: <http://www.jtuh.tu.edu.iq>
JTUH
 مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية
 Journal of Tikrit University for Humanities

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:

07704158384
Keywords:

 Electric power
 Environmental Pollution
 Mosul city

ARTICLE INFO
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.iq

E-mail : adxxxx@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)
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.28.3.2.2021.06>
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 طبيعياً لا يلبي حاجات السكان من الطاقة الكهربائية ، فقد بلغت كمية الطاقة المجهزة لمدينة الموصل قرابة 612 ميكاواط وهي لا تكفي لتغطية احتياجات المدينة البالغة 1400 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 والنيتروجين وأول أكسيد الكربون والهيدروكربونات والجسيمات الدقيقة، لذا ينبغي العمل بجدية أكبر من أجل إيصال 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 لا بد من دراستها واعطاء مزيد من الوقت للنهوض بها لكونها المحرك الرئيس للكثير من الصناعات والمنشآت.

تؤدي الطاقة دوراً مهماً وحيوياً في جميع القطاعات الاقتصادية والحضرية 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 أهم 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 موضوع الطاقة الكهربائية وأثرها على بيئة مدينة الموصل، وأيضاً وفاءً 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، إذ اعتمد على ما يتوفر من بيانات خاصة بالمدينة لتحقيق هدف البحث .

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

- أولاً: إنتاج الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .
- ثانياً: نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .

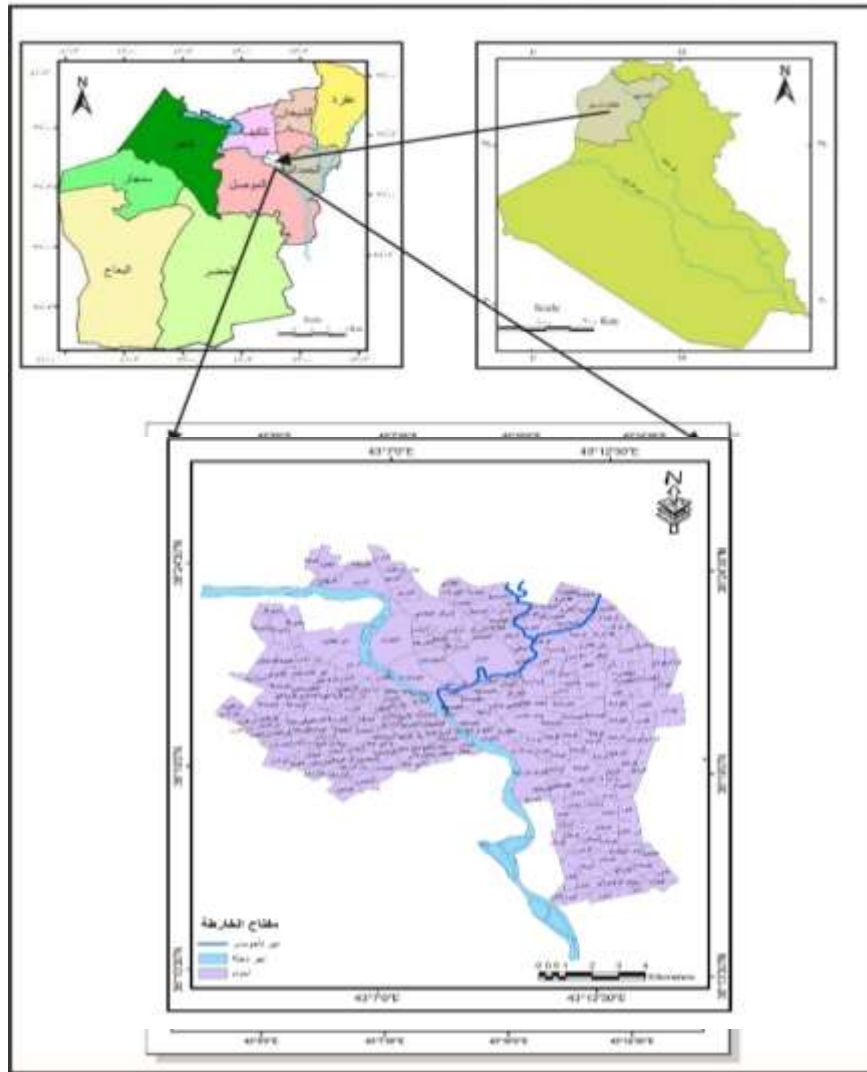
ثالثاً: توزيع الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل .

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 (الخريطة 1) .

الخريطة(1) الموقع الجغرافي لمدينة الموصل*



* مديرية بلدية الموصل ، 2019.

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 100% 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:

1- 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 رقد المنظومة بالتتيار الكهربائي وحسب سعة كل محطة. كما ان نوع الوقود الذي تعمل به الوحدات المنتجة في محطة ما يختلف عن بقية المحطات.(الجدول 1)

الجدول (1) أسماء محطات الطاقة الكهربائية وعدد الوحدات والسعة الكلية وطاقة المحطة ومعدل استهلاك الوقود

السنوي لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل 2018*

اسم المحطة	عدد الوحدات	السعة الكلية (ميكاواط)	طاقة المحطة (كيلوواط / ساعة)	استهلاك الوقود السنوي
محطة الموصل الغازية	13	270	2365200	473337700 (غاز / م3)
محطة شرق الموصل	7	25	481800	4665500 (لتر / زيت غاز)
المجموع	20	295	2837000	

*وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة لشمالية / نينوى، المركز، بيانات غير منشورة، قسم الإحصاء، 2019.

وفيما يأتي تفاصيل هذه المحطات :

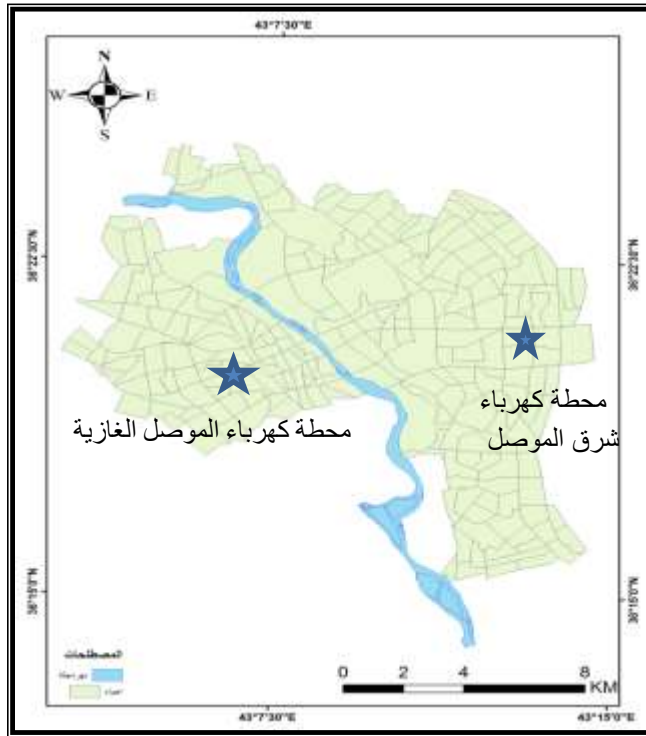
1- محطة كهرباء الموصل الغازية : وتقع في حي المنصور جنوب مدينة الموصل، وقد تم اختيار هذا

الموقع بسبب توفر خط الوقود إذ تعمل المحطة بالغاز الطبيعي وقد بلغت الطاقة التصميمية لهذه

المحطة لغاية 2019 قرابة 2365200 كيلوواط / ساعة .

2- 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 5 وحدات وبلغت الطاقة التصميمية لهذه المحطة 481800 كيلوواط /ساعة. (الخارطة1).

* الخارطة (1) مواقع محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل *



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

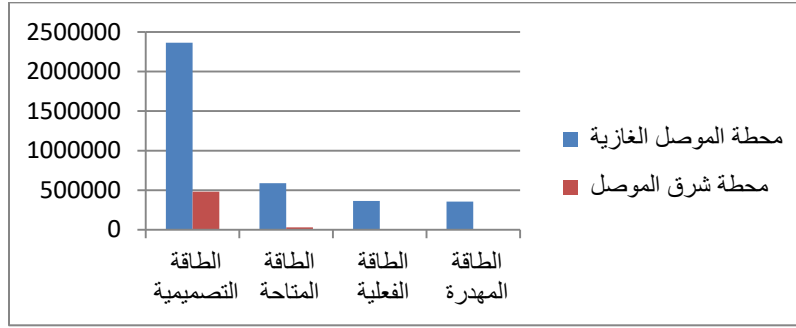
الطاقة المنتجة فعلاً: من خلال واقع إنتاج الطاقة الكهربائية في المدينة نجد ان محطات التوليد لا تعمل بطاقتها التصميمية، إذ نلاحظ ان هناك فرق بين الطاقة التصميمية والمنتجة فعلاً (1) (الجدول2) والشكل (1) .

الجدول (2) 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	2365200	589160	363806	355220
محطة شرق الموصل	481800	29664	555	786

• بالاعتماد على : وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية ، المنطقة الشمالية ، نينوى ، المركز ، بيانات غير منشورة ، قسم الإحصاء 2019.

الشكل (1) الطاقة التميمية والمتاحة والفعلية والمهدرة لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل كيلواط / ساعة *



• بالاعتماد على بيانات الجدول (2) .

- كمية الوقود المستخدم في محطات كهرباء الموصل :

بغية تأمين احتياج المحطات من أنواع الوقود فإن ذلك يتم بالتنسيق مع وزارة النفط بخصوص كميات الوقود المطلوبة لتشغيل الوحدات الجدول (3) والشكل (2).

الجدول (3) كميات الوقود المزودة لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل 2018 *

اسم المحطة	كمية الوقود اللازمة
محطة الموصل الغازية	563,6 مليون م3 (غاز طبيعي)
محطة شرق الموصل	22912 مليون لتر (زيت الغاز)

• وزارة النفط ، المديرية العامة للمنتوجات النفطية ، المنطقة الشمالية ، بيانات غير منشورة ، قسم الإحصاء 2019.

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 KV 400: تعمل هذه المحطة على تحويل الفولتية الواصلة اليها من KV400 وتعيد إرسالها بفولتية KV 132 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 647 كم

تتكون محطة الموصل للضغط الفائق من اربع محولات تبلغ سعة الواحدة منها MVA 250 ميكافولت أمبير أي ان السعة الكلية لهذه المحطة هي MVA 1000 ويبلغ عدد الخطوط العاملة بها 13 من 14 خط يرتبط بها (2) .

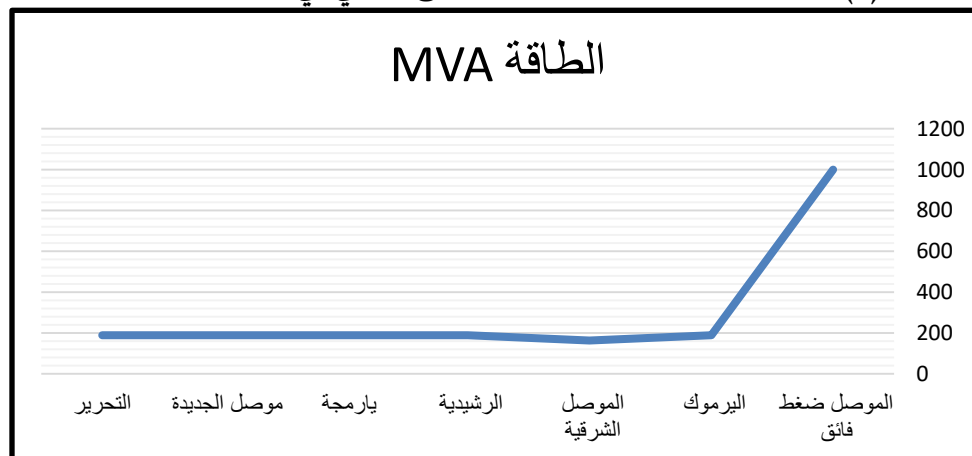
- محطات الضغط العالي KV 132: وتتوزع على مختلف أرجاء مدينة الموصل وتقوم بتحويل الفولتية من 132 إلى 33 و KV 11 (الجدول 4) والشكل (2) .

الجدول (4) محطات الضغط الفائق والعالي وطاقتها التصميمية في مدينة الموصل ميكافولت امبير 2018 *

اسم المحطة	عدد المحولات	الطاقة MVA	عدد الخطوط	العامل منها
الموصل ضغط فائق	4	1000	14	13
اليرموك	3	189	3	3
الموصل الشرقية	3	163	4	3
الرشيدية	3	189	6	3
يارمجة	3	189	5	3
موصل الجديدة	3	189	5	3
التحرير	3	189	3	2
المجموع	22	2108	40	30

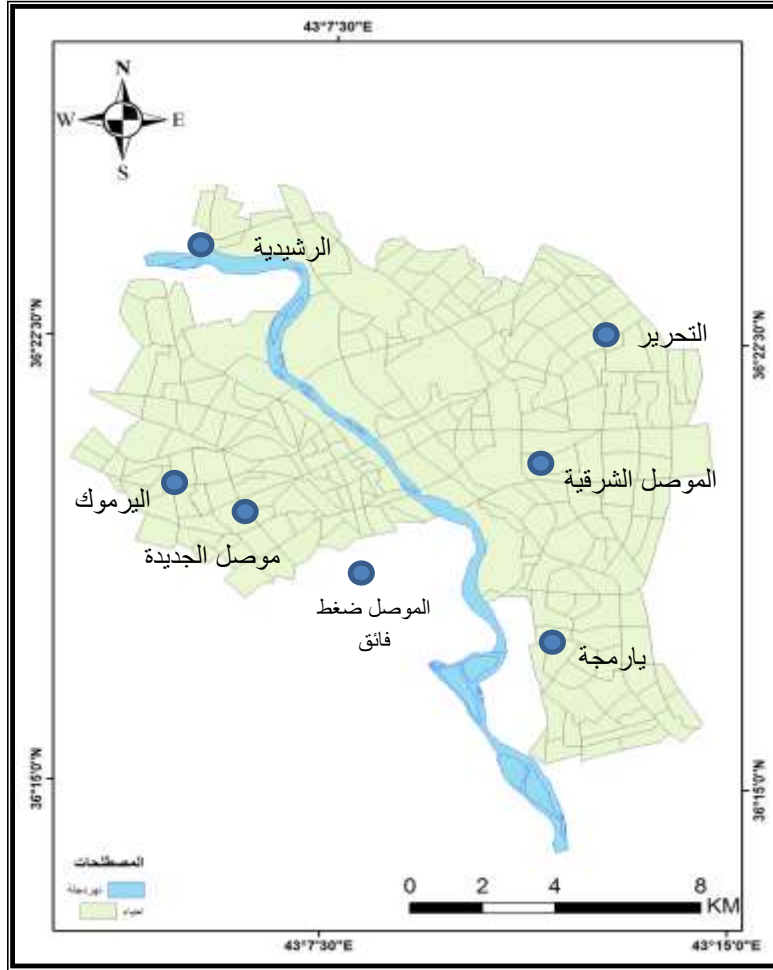
*وزارة الكهرباء، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، كراس خاص بالوزارة عن الإنتاج والنقل والتوزيع 2019 ص 42.

الشكل (2) الطاقة التصميمية لمحطات الضغط الفائق والعالي في مدينة الموصل MVA *



* بالاعتماد على الجدول 4.

الخارطة (2) التوزيع المكاني لمحطات الضغط الفائق والعالي في مدينة الموصل 2019



- 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 KV 33 والثاني خاص بالجهد KV 11 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 220 - 400 فولت ⁽³⁾ ويشمل على عدد من المؤشرات .

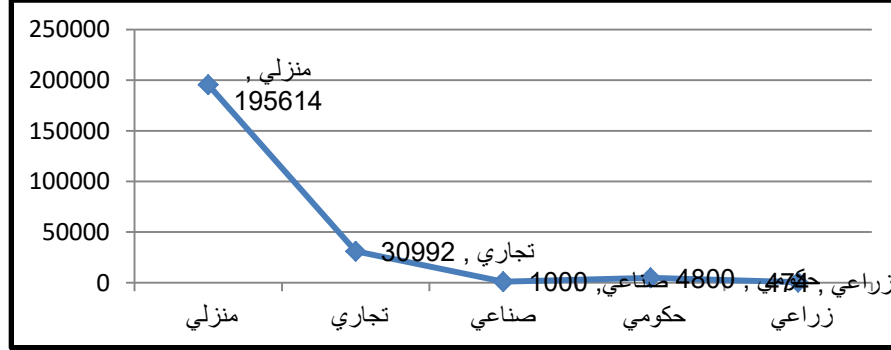
أ (مؤشر أعداد المشتركين : يتمثل بأعداد المشتركين حسب نوع الاشتراك إذ نلاحظ ان أعداد المشتركين في الاشتراك المنزلي بلغ 195614 مشترك والتجاري بلغ 30992 والصناعي 1000 مشترك والحكومي 4800 مشترك والزراعي 474 مشترك داخل مدينة الموصل وبمجموع بلغ 237180 مشترك. (الجدول 5) .

الجدول (5) أعداد المشتركين في قطاع الكهرباء في مدينة الموصل 2018 *

نوع الاشتراك	عدد المشتركين
منزلي	195614
تجاري	30992
صناعي	1000
حكومي	4800
زراعي	474
المجموع	237180

- وزارة الكهرباء، المديرية العامة لتوزيع الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، نينوى، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة 2019.

الشكل (3) أعداد المشتركين في قطاع الكهرباء في مدينة الموصل 2018 *



* بالاعتماد على بيانات جدول 5.

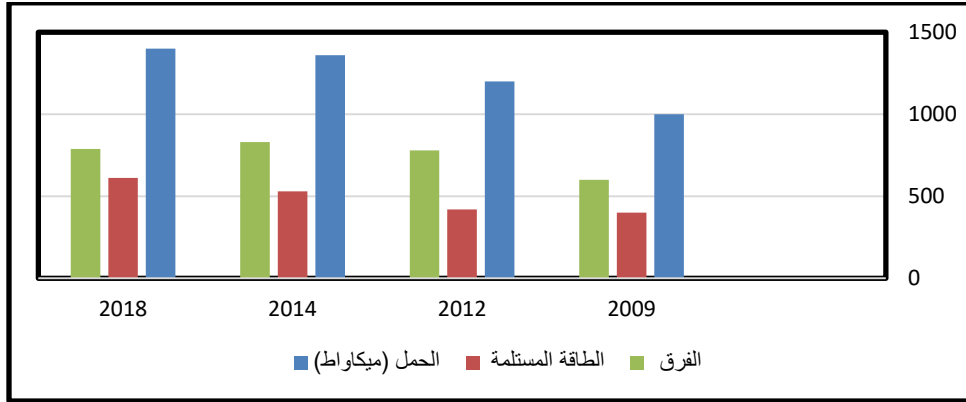
ب) توقعات الأحمال المستقبلية للنمو الأوطأ والأعلى في مدينة الموصل: بغية تقدير الاحتياج من الطاقة للسنوات اللاحقة فان ذلك يتم من خلال دراسة أحمال المدينة للسنوات السابقة (الجدول 6) الشكل (4).

الجدول (6) الأحمال المسجلة للمدة 2009 - 2018 في مدينة الموصل *

السنة	الحمل (ميكاواط)	الطاقة المستلمة	الفرق
2009	1000	400	600
2012	1200	420	780
2014	1360	530	830
2018	1400	612	788

- وزارة الكهرباء، المديرية العامة لتوزيع الطاقة الكهربائية، المنطقة الشمالية، نينوى، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة 2019.

الشكل (4) الأحمال المسجلة للأعوام 2009 – 2018 في مدينة الموصل *



• بالاعتماد على بيانات الجدول السابق.

من الجدول (6) نلاحظ بان الطلب على الطاقة تزايد بكميات أكبر من الطاقة المستهلكة، إذ لم يصاحبها نفس النسبة من الزيادة في الطاقة المستهلكة بل على العكس نلاحظ هناك عجز حاصل في الإيفاء 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 11 لغاية شهر 3 وهذا يعني طاقة قصوى لمدة 5 أشهر. أما اقل الأحمال فتم تسجيله في شهر تشرين الأول 10 والذي يمثل اعتدال المناخ .

ب) القطاع الخاص :

يتمثل بمولدات الكهرباء الأهلية التي باتت منتشرة في عموم مدينة الموصل والبالغ عددها 1288 مولدة عاملة (4) (الجدول 8) بغية محاولة سد النقص في كمية الطاقة الكهربائية المجهزة من قبل القطاع الحكومي وتقوم شركة توزيع المنتجات النفطية بتزويد هذه المولدات بالوقود اعتماداً على سعة المولدة مقاسة بالـ KV . إذ بلغت سعة المولدات الأهلية في مدينة الموصل 311012 KVA وبلغ عدد المشتركين 311012 مشترك فيما بلغت كمية الوقود المجهزة 10041950 لتر من زيت الغاز (الجدول 7) .

الجدول (7) المولدات الأهلية في مدينة الموصل حسب السعة وعدد مشتركها وكمية الوقود 2018

اسم المنطقة	عدد المولدات	سعة المولدات KVA	عدد المشتركين	كمية الوقود /لتر
الموصل	1288	311012	311012	10041950

• بالاعتماد على: وزارة النفط، دائرة توزيع المنتجات النفطية، الشمالية، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة، 2019.

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 (8) أعداد المولدات وأعداد السكان لكل حي في مدينة الموصل 2018*

المنطقة	أعداد المولدات	عدد السكان	معدل استهلاك الوقود 6000 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	7	42000	42000	1247.1
الغزلاني	4	3750	24000	937.5
الطيران	7	3940	42000	562.8
الغاروق	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
السرخانة	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
الدواصة	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	
البرموك	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
العلايف	3	9950	18000	3316.6
الرفاعي	16	10993	96000	687.1
العريبي	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
البوائل	4	5835	24000	1458.7
التضامن	4	5455	24000	1363.7
الميكاتيك	3	2280	18000	760

1354	30000	6770	5	الجهاد
1155	12000	2310	2	الازدهار الجديد
1100	12000	2200	2	المستقبل
1448.8	84000	20284	14	17تموز
263	60000	2630	10	30تموز
1260	18000	3780	3	النداء
1472.5	48000	11780	8	المغرب
4193.3	18000	12580	3	بدر الكبرى
1055	24000	4220	4	خزرج
1524	30000	7620	5	النبى جرجيس
2987.5	24000	11950	4	الشيخ فتحي
25	18000	75	3	الصناعة
510	12000	1020	2	قضايا البيان
82.5	12000	165	2	سوق الموصل
573.3	18000	1720	3	شيخ ابو العلا
1737.5	24000	6950	4	المنصورية
1880	24000	7520	4	المياسة
1205	12000	2410	2	أغانير
1426.6	18000	4280	3	الصفاء
4830	30000	24150	5	الرحمن
1140	18000	3420	3	عثمان الموصلبي
2678.3	36000	16070	6	الازدهار (رجم حديد)
	30000	-	5	الهيمات
8023.3	18000	24070	3	مشيرقة
801.1	3635084	472657	590	مجموع الجانب الأيمن
1279.5	60000	12795	10	العربي
175	12000	350	2	جابر بن حيان
170	42000	1190	7	الكندي
657.5	24000	2630	4	القيروان
1224.2	42000	8570	7	الحدياء
1396.6	54000	12570	9	الصدقي
1372.2	54000	12350	9	السكر
1172.8	42000	8210	7	البلديات
143.7	48000	1150	8	الجامعة
730	30000	3650	5	الأتدلس
393.7	48000	3150	8	الثقافة
1252	30000	6260	5	المهندسين
912.5	24000	3650	4	الزراعي
104.1	72000	1250	12	النصر
831.2	48000	6650	8	السويس
273	78000	3550	13	القيصلية
445.7	42000	3120	7	الضباط
387.5	48000	3100	8	المالية
1245.8	72000	14950	12	التعمانية
1490	96000	28840	16	الجزائر
904.7	84000	12667	14	النبى يونس
1162.2	54000	10460	9	البريد
376.4	84000	5270	14	الزهور
1322.5	54000	11903	9	المصارف
663.1	114000	12599	19	القاهرة
1202.5	48000	9620	8	المحاربين
1349.7	84000	18897	14	التحرير
23.3	54000	897	9	الصناعة
1217.1	42000	8520	7	النهضة
1442.5	48000	11540	8	محمد الفاتح
1090.6	90000	16360	15	التأميم
807.5	72000	9691	12	النور

1092.7	54000	9835	9	الإعلام
1013.3	54000	9120	9	القادسية
1443.1	42000	10102	7	الرحمة
1119.5	102000	19032	17	البكر
1512	96000	24193	16	الزهراء
433.5	72000	5202	12	الإخاء
1352.7	66000	14880	11	عدن
1244.1	72000	14930	12	الخطراء
1449.6	108000	26093	18	الكرامة
2851.4	66000	31366	11	الوحدة
36	30000	180	5	موسى بن نصير (البعث)
1611.1	42000	11278	7	الرشيد
224.3	18000	673	3	البتول
233.3	54000	2100	9	يونس السباعوي
1691.5	48000	13532	8	فلسطين
574.1	36000	3445	6	الحرية
	54000	-	9	الميثاق
1989.5	78000	25864	13	سومر
1137.2	30000	5686	5	الشيعة
649.1	54000	5842	9	دوميز
2381	84000	33335	14	الانتصار
2874.5	48000	22996	8	السلام
2550	60000	25508	10	القدس
1088.3	54000	9795	9	المشرق
398.7	48000	3190	8	الشرطة
1285.5	54000	4950	9	المنى
120.7	42000	845	7	باب شمس
1150	24000	4600	4	محمد الرضواني
1707.5	12000	3415	2	الجلال
1595	12000	3190	2	محمد العبيدي
1682	144000	40370	24	اشور
362.2	54000	2900	9	الغفران
1350	12000	2700	2	الغزالي
1232	30000	6160	5	صنعاء
230	30000	1150	5	باب نركال
640	6000	640	1	الهاشمية
956.6	18000	2870	3	الزيتون
715	18000	2145	3	السادة
2205	18000	4410	3	الفضل (الأرجبية)
1885	12000	3770	2	حسين الجليلي
1390	24000	5560	4	الشعب
1861	78000	24193	13	العدل
1246.1	54000	11215	9	الأقراخ
1302.8	42000	9120	7	البركة
1656.6	18000	4970	3	الفارابي
1788.6	90000	26830	15	كولان (كوكجلي)
1358.8	72000	16306	12	التأميم
1776.6	18000	5330	3	الخلود
1602.5	12000	3205	2	الاستقلال
650	6000	650	1	التراث
1890	12000	3780	2	الدار البيضاء
1026	4176000	716582	698	مجموع الجانب الأيسر
	مجموع استهلاك المدينة/ شهر		1286	مجموع المولدات
	7811084		160	عدد الأحياء السكنية
	مجموع استهلاك المدينة/ سنة		77	عدد أحياء الجانب الأيمن

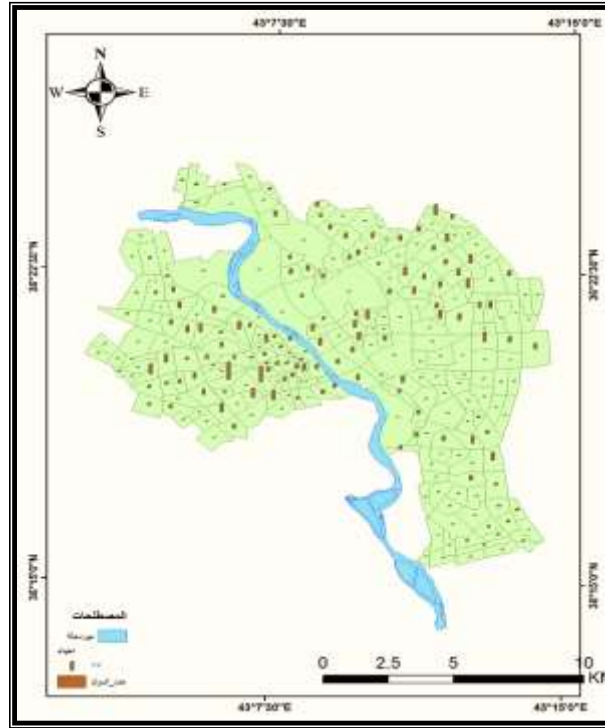
93733008	83	مجموع أحياء الجانب الأيسر
982.9	1189239	مجموع أعداد السكان

* الشركة العامة لتوزيع المنتجات النفطية / فرع الموصل / لجنة المولدات / شعبة الحاسبة 2018

* وزارة التخطيط، مديرية إحصاء نينوى، شعبة الإحصاءات، الحاسبة، 2018.

* وزارة التربية، مديرية تربية نينوى، شعبة التعليم المستمر، وحدة الحاسبة، بيانات غير منشورة. 2018

* الخارطة (3) التوزيع المكاني للمولدات في مدينة الموصل 2018 *



* بالاعتماد على برنامج 9. V. ARC-GIS

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

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

وتسهم المحطات الكهربائية في تلويث بيئة المدينة إذ تسهم الطاقة الكهربائية بـ 14% من مصادر التلوث الهوائي داخل المدن ، وإلى جانب انبعاث الملوثات في الأفران والمداخن فقد تصدر بعض الملوثات من الوحدات الأخرى كالأغلايات البخارية ومولدات الكهرباء ووحدات التبريد أو أثناء نقل الوقود داخل المحطة إلا أن هذه الكميات لا تقارن مع ما تقذفه مداخن الاحتراق إلى الهواء الجوي⁽⁵⁾ . أن 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 أن المنطقة التي تحوي على محطة توليد كهرباء تزيد فيها درجة الحرارة ما يعادل 2 °م عن المناطق البعيدة عن المدينة كما أن

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⁽⁶⁾. 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 :

1-أكاسيد الكبريت : تتناسب كمية أكاسيد الكبريت المنبعثة من مداخن الاحتراق مع نسبة وجود الكبريت في الوقود المحترق وفي حالة استخدام الغاز الطبيعي فإن كمية أكاسيد الكبريت الصادرة تكون ضئيلة نظراً لقلّة وجودها في الغاز الطبيعي ، تبلغ كمية الانبعاث من أكاسيد الكبريت 2000 مكغم / م³ (7) وهي أعلى من الحدود المسموح بها عالمياً وبالبالغة 80 مكغم / م³ (الجدول 7)

الجدول (7) كميات الانبعاث للملوثات من محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل مكغم /م³*

الحدود المسموح بها	كمية الانبعاث مكغم /م ³	الملوث
80	2000	أكاسيد الكبريت
700	1400-300	أكاسيد النتروجين
100	40	أول أكسيد الكربون
160	0,009 - 0,002	المواد الهيدروكربونية
9	32	الجسيمات الدقيقة

• وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى ، المركز ، مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة 2019.

ويتحول الكبريت عند احتراقه مع الوقود إلى ثاني أكسيد الكبريت بنسبة 98% وقاربة 2% عبارة عن ثالث أكسيد الكبريت. ولغاز ثاني أكسيد 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 تأثراً بهذا الغاز⁽⁸⁾

2-أكاسيد النتروجين : وتتكون نتيجة أكسدة النتروجين الموجود في الهواء الداخل للاحتراق عند درجات الحرارة العالية أو بأكسدة النتروجين الموجود في الوقود . ان معدل تركيز أكاسيد النتروجين المنبعثة من محطة طاقة كهربائية تعمل بالغاز الطبيعي يتراوح بين 300 - 1400 مكغم / م³ من مجموع الغازات المنبعثة ، وفي المحطات التي تعمل بزيوت الوقود يكون تركيز هذا الغاز قاربة 200 مكغم / م³ (9) وتبلغ كمية الانبعاث من هذا الغاز في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل قاربة 700 مكغم / م³ (10) . 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 .

3- أول اوكسيد الكربون : ويتكون عند درجات الحرارة العالية نتيجة الاحتراق الوقود وتتسبب وسائط النقل في إصدار نسبة كبيرة منه تصل إلى 90% 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 40 مكغم /م³ وتبلغ كمية الملوثات في محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل إلى 0,04 مكغم /م³ وهي اقل من الحدود المسموح بها عالمياً والبالغة 100 مكغم /م³(11) 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(12).

4- الهيدروكربونات : 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 0,002 مكغم /م³ و 0,009 مكغم /م³ بالمحطات العاملة بزيوت الوقود . ان المصدر الأساس لانبعاث الهيدروكربونات إلى الهواء الجوي هو الاحتراق . وهي لاتعد مواد خطرة بحد ذاتها ولكن تظهر خطورتها عندما تتفاعل مع ملوثات أخرى بوجود ضوء الشمس (14).

5- الجسيمات الدقيقة : (المواد الصلبة) : وتبلغ كمية الملوثات من هذه المواد قرابة 32 مكغم /م³ في مدينة الموصل في محطات الطاقة وهي اعلى من المعدل المسموح به عالمياً والبالغ 9 مكغم /م³(15) ، إذ تكثر الجسيمات ذات الحجم 0,1- 10 مايكرو متر في الهواء الجوي إلا ان الجسيمات التي تكون أدق من هذه تسلك سلوك جزيئات الهواء وجسيمات الأكبر حجماً يسهل ترسيبها على سطح الأرض والأخطر هي الجسيمات الأقل من 1 مايكرومتر، لان الإنسان يتنفسها بسهولة (16).

الاستنتاجات

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

- 2- بلغ عدد الوحدات المنتجة للطاقة في محطات الموصل 20 وحدة تتراوح سعتها الكلية من 20 ميكاواط إلى 270 ميكاواط . كما في المحطة الغازية وبما مجموعه 295 ميكاواط .
- 3- بلغ مجموع الطاقة للمحطات 2837000 ميكاواط / ساعة تراوحت بين 2365200 للمحطة الغازية و 481800 لمحطة شرق الموصل
- 4- وصل استهلاك الوقود في محطات الموصل إلى 473337700 م3 من الغاز الطبيعي بالنسبة للمحطة الغازية و 4665500 لتر من زيت الغاز بالنسبة لمحطة شرق الموصل .
- 5- ان محطات الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل لا تعمل بكامل طاقتها التصميمية إذ ان هناك فرق بين الطاقة المنتجة والتصميمية والفعلية والمتاحة .
- 6- بلغ الاحتياج من الوقود 563,3 مليون م3 من الغاز الطبيعي لمحطة الموصل الغازية مقابل 22912 مليون لتر من زيت الغاز لمحطة شرق الموصل .
- 7- توجد في مدينة الموصل محطة واحدة للضغط الفائق KV400 مقابل 6 محطات للضغط العالي KV132 توزعت على أحياء ومناطق الموصل وتتكون من مجموعة من المحولات عددها 4 للضغط الفائق سعة الواحدة منها 250 ميكا فولت / أمبير أي ان الطاقة الكلية لها 1000 ميكا فولت / أمبير، بينما بلغ عدد المحولات للضغط العالي 18 محولة بينما بلغ عدد الخطوط 40 خط كانت العاملة منها 30 خط .
- 8- بلغ عدد المشتركين في الاشتراك المنزلي بلغ 195614 مشترك والتجاري بلغ 30992 والصناعي 1000 مشترك والحكومي 4800 مشترك والزراعي 474 مشترك داخل مدينة الموصل.
- 9- تشير توقعات الأحمال إلى ان مدينة الموصل سوف تحتاج إلى أكثر من 1800 ميكاواط لسد النقص الحاصل في شبكتها الكهربائية، إذ بلغت كمية الطاقة لمدينة الموصل 1400 ميكاواط سنة 2018 بينما كانت الطاقة المستلمة من المحطات 614 ميكاواط وبفرق 788 ميكاواط.
- 10- تسهم الطاقة الكهربائية بتلويث 14% من بيئة المدينة وهذا ناجم عن حرق انبعاث الملوثات داخل الأفران والمحارق .
- 11- تنبعث من المحطات الكهربائية العديد من الملوثات في مدينة الموصل أهمها اكاسيد الكبريت 2000 مكغم /م3 واكاسيد النتروجين 300-1400 مكغم /م3 ، أول اوكسيد الكربون 40 مكغم /م3 ، الهيدروكربونات 0,002 مكغم /م3 والجسيمات 32 مكغم /م3 .

المقترحات

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

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

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

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

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

الهوامش

- (1) وزارة التخطيط ، مديرية إحصاء نينوى ، خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى 2010-2020، ج3 قطاع الكهرباء ، بيانات غير منشورة ، 2012 ص 2.
- (2) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لنقل الطاقة الكهربائية ، المنطقة الشمالية ، كراس خاص بالوزارة عن الإنتاج والنقل والتوزيع، 2019 ، ص 39.
- (3) وزارة التخطيط ، مديرية إحصاء نينوى ، خطة التنمية المكانية لمحافظة نينوى 2010-2020، المصدر السابق، ص 7.
- (4) نشوان محمود جاسم الزيدي ، تحليل التباين المكاني لمشكلة التلوث البيئي في مدينة الموصل ، اطروحة دكتوراه ، منشورة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الموصل، 2017 .
- (5) ابراهيم صالح المعتاز ، محطات القوى الكهربائية والبيئة ، نشرة قضايا بيئية ، جمعية حماية البيئة الكويتية ، الكويت ، العدد 29، سنة 1987، ص، ص 13-14.
- (6) المصدر نفسه ، ص 15.
- (7) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى ، المركز ، مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة، 2019.
- (8) عبد الهادي يحيى الصايغ واروى شاذل طاقة، التلوث البيئي، الدار الجامعية للنشر والتوزيع ، جامعة الموصل، 2002 ، ص 83.
- (9) ابراهيم صالح المعتاز ، محطات القوى الكهربائية والبيئة، ص 21.
- (10) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى ، المركز ، مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة 2019.
- (11) المصدر نفسه .
- (12) محمد السيد ارناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، الدار المصرية اللبنانية للنشر ، القاهرة ، ط6، سنة 2006 ص 61.
- (13) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى ، المركز ، مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة 2019.
- (14) عبد الهادي يحيى الصايغ واروى شاذل طاقة. مصدر سابق ص 85.
- (15) وزارة الكهرباء ، المديرية العامة لتوزيع كهرباء نينوى ، المركز ، مركز الحاسبة ، بيانات غير منشورة 2012.
- (16) ابراهيم صالح المعتاز ، مصدر سابق ، 25.

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.